

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 545 182 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92119860.2**

(51) Int. Cl.⁵: **A42B 3/06**, A42C 2/00,
B29C 51/14, B32B 27/12,
F41H 1/08, F41H 5/04

(22) Anmeldetag: **21.11.92**

(30) Priorität: **05.12.91 DE 4140044**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.06.93 Patentblatt 93/23

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR IT LI NL

(71) Anmelder: **UVEX WINTER OPTIK GmbH**
Würzburger Strasse 181
W-8510 Fürth 1(DE)

(72) Erfinder: **Börger, Herbert, Dr.-Ing.**
Scharnhorststrasse 38
W-8500 Nürnberg(DE)

(74) Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner,
Königstrasse 2
W-8500 Nürnberg 1 (DE)

(54) **Helm, insbesondere Schutz- bzw. Sturzhelm.**

(57) Bei einem Helm insbesondere einem Schutz- bzw. Sturzhelm, umfassend eine hartschalenartige, äußere Helmkalotte aus einem Kunststoff hoher Festigkeit und Flexibilität und eine innere Helmkalotte aus weichem Kunststoff, wie Hartschaum oder dergleichen, ist zur Erzielung einer hohen Schutzwirkung bei niedrigem Gewicht und vorteilhafter Herstellbarkeit vorgesehen, daß er eine selbsttragende, äußere Helmkalotte aufweist, die gebildet ist durch eine Schicht aus thermoplastischem Kunststoff und wenigstens einer Schicht aus Verstärkungsfasern, wobei die beiden Schichten durch gemeinsames Tiefziehen bei einer Temperatur über dem Schmelzpunkt des Kunststoffes in die Kalottenform gebracht sind.

EP 0 545 182 A1

Die Erfindung richtet sich auf einen Helm, insbesondere auf einen Schutzbzw. Sturzhelm für Motorradfahrer, Radfahrer, Arbeiter und Sportler umfassend eine hartschalenartige äußere Helmkalotte aus einem Kunststoff hoher Festigkeit und Flexibilität und eine innere Helmkalotte aus weichem Kunststoff, wie Hartschaum oder dergleichen.

Derartige Helme werden herkömmlicherweise vor allem mit einer äußeren Helmschale aus Polycarbonat realisiert, wobei diese äußere Helmschale durch Spritzgießen hergestellt wird. Es sind auch äußere Helmkalotten aus glasfaserverstärktem Kunststoff bekannt, wobei dann die Herstellung mehr oder weniger handwerklich durch wechselweises Aufbringen einer Schicht aus Kunststoff und aus Glasfasergewebe auf bzw. in eine Form erfolgt. Eine solche Herstellungstechnik eignet sich nicht für eine moderne Massenproduktion.

Darüberhinaus weisen die bekannten Helme ein - bezogen auf die an sie zu stellenden Schutzanforderungen - relativ hohes Gewicht auf. Dies verstärkt bei Motorradfahrern und Radfahrern die Abneigung zum Tragen eines Schutzhelms. Bei Sporthelmen, wie sie z.B. bei Rennfahrern, Reitern, Bergsteigern, Paraglidiern und Rollerskatern verwendet werden, ist die Leichtigkeit des Helms von besonderer Bedeutung, um den Sportler bei seiner sportlichen Aktivität möglichst wenig zu behindern.

Eine sehr übersichtliche Zusammenstellung der verschiedenen Helmmaterialien für Helme der in Betracht stehenden Art, insbesondere für Fahrradhelme, findet sich z.B. in der Zeitschrift "Bicycling", Mai 1986, Seite 32 und 33.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Helm der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß eine rationelle, großtechnische Herstellung einerseits und eine deutliche Verbesserung der spezifischen Schutzwirkung bezogen auf das Helmgewicht und die Dicke der Helmkalotte erreicht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die äußere Helmkalotte aus einer Schicht aus thermoplastischem Kunststoff und wenigstens einer Schicht aus Verstärkungsfasern besteht, wobei die beiden Schichten durch gemeinsames Tiefziehen bei erhöhter Temperatur in die Kalottenform gebracht sind.

Es ist zwar an sich bekannt, für die äußere Helmkalotte auch thermoplastische Kunststoffe, wie z.B. Polycarbonat, zu verwenden, jedoch wurden die thermoplastischen Eigenschaften dieser Kunststoffe bisher nicht ausgenutzt, d.h. die Helmherstellung erfolgte bei Raumtemperatur. Demgegenüber liegt eine Besonderheit der erfindungsgemäßen Lösung darin, daß die Kalotte durch ein warmplastisch verformtes Laminat aus einer Schicht aus thermoplastischem Kunststoff und einer ggfls. kunststoffgetränkten Verstärkungsfaserschicht be-

steht. Durch das Tiefziehen wird eine rationelle Fertigung erzielt und gleichzeitig wird ein sich in besonders vorteilhafter Weise auf die Festigkeitseigenschaften auswirkendes Verziehen der Verstärkungsschicht zusammen mit der Kunststoffschicht erreicht.

Dies führt zu der angestrebten hohen Festigkeit bei vergleichsweise geringer Dicke der Helmkalotte.

Es ist zwar an sich bekannt, Platten aus thermoplastischem Kunststoff mit Faserverstärkung für individuelle, spezielle Anwendungszwecke, wie z.B. in der Raumfahrt, heranzuziehen. Für eine großtechnische Produktion ist die Verwendung solcher Werkstoffe jedoch nicht bekannt, insbesondere nicht für die Herstellung von Schutzhelmen.

Durch einen Anteil von mindestens 40 Volumen-% an Fasern wird die sehr hohe Festigkeit erreicht, die zur Erzielung einer wirksamen Schutzfunktion erforderlich ist.

Als Verstärkungsfasern kommen Glas-, Kohle- oder Aramidfasern in Betracht.

Die Schicht aus Verstärkungsfasern umfaßt wenigstens eine Gewebeschicht.

Darüberhinaus können zusätzliche Faserschichten in Form von Geweben oder Gewirken oder ggfls. auch in Form von Vliesen vorgesehen sein.

Als thermoplastischer Kunststoff eignet sich besonders PA, PBT, PET, PEI, PES, PMMA oder ABS.

Versuche haben gezeigt, daß die mechanischen Eigenschaften der äußeren Helmkalotte nur sehr gering von der verwendeten Polymertype abhängen, wohingegen natürlich Verarbeitungs- und Oberflächen- sowie anderen Produkteigenschaften, wie Alterung, Farbe, Design und Kosten, stark an dem jeweils ausgewählten Kunststoff orientiert sind. Dementsprechend muß in Abhängigkeit von dem speziellen Verwendungszweck des Helms und dem hieraus resultierenden Anforderungsprofil die Auswahl der Kunststoffart erfolgen.

Typischerweise ist die äußere Helmkalotte bei einer erfindungsgemäßen Konstruktion kleiner als 1,5 mm. Damit liegt die Dicke z.B. für Motorradhelme deutlich unter denjenigen von herkömmlichen Helmen, die durchweg größer als 2,2 mm ist und bezogen auf einen derartigen relativ großvolumigen Helm dementsprechend zu einem deutlich höheren Gewicht führt. Bei einer erfindungsgemäßen Außenkalotte für Motorradhelme kann die Dicke bei verbesserten Schutzeigenschaften typischerweise zwischen 1,3 und 1,5 mm liegen. Bei Radfahrer- oder Bergsteigerhelmen, die herkömmlicherweise Außenkalotten von mehr als 1,5 mm aufwiesen, kann die Dicke gemäß der Erfindung sogar auf 0,7 bis 0,8 mm beschränkt werden.

Dies ist bedingt durch die hochfeste, extrem flexible und durchdringungsfeste Außenschale, die gemäß der Erfindung erreicht wird. Diese so erhaltene Außenschale ist auch selbsttragend und so eigensteif und verwindungsstabil, daß sie nicht lediglich als Außenhaut für die Innenkalotte wirkt, sondern formbestimmende Eigenschaften aufweist.

Die an sich in herkömmlicher Technik ausgestaltete Innenkalotte kann aufgrund der vorteilhaften Eigenschaften der Außenkalotte mit geringerer Dichte ausgeführt werden, da sie keine Formgebungseigenschaften aufzuweisen braucht. Darüberhinaus ist es möglich, in Teilbereichen größere Öffnungen in der Innenkalotte als herkömmlicherweise zu realisieren, da diese durch die selbsttragende, stoßfeste äußere Schale abgedeckt sind, was z.B. die Realisierung wirksamer Belüftungskanäle ermöglicht oder andererseits auch wieder zu einer Verminderung von Dicke und Gewicht führt.

Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Helms ist vorgesehen, daß ausgehend von einem flächig-ebenen Schichtmaterial umfassend die Schicht aus thermoplastischem Kunststoff und die wenigstens eine Schicht aus Verstärkungsfasern ein Zuschnitt erstellt wird, dieser Zuschnitt auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunktes des thermoplastischen Kunststoffes erhitzt wird, und daß dann in einer Zieh-Preß-Form umfassend eine Matrize und eine Patrize die Helmform erzeugt und die Fertigkalotte dann aus der Form ausgeworfen wird.

Das Ausgangsmaterial kann in Form von Platten oder Bahnen vorliegen und unmittelbar vor dem Formgebungsprozeß zurechtgeschnitten bzw. gestanzt werden. Durch die kalte Außenwand der Form, die erforderlichenfalls auch gekühlt sein kann, erkaltet der thermoplastische Kunststoff während des Formgebungsvorganges vollständig, so daß eine fertige Aussenkalotte unmittelbar nach der Verformung ausgeworfen werden kann.

Das Grundmaterial in Form der Kunststoffplatte ist mit der wenigstens einen Gewebeschicht dadurch verbunden, daß die Gewebeschicht mit dem gleichen Kunststoff durchtränkt wird, indem dieser aufgeschmolzen wird, ein Lösungsmittel eingesetzt wird oder eine Pulverbeschichtung erfolgt. Darüberhinaus kann eine Verdichtung und Oberflächenglättung durch Erwärmen des Halbzeuges und flächiges Verpressen realisiert werden. Dieses Verpressen kann entweder diskontinuierlich auf einer Presse oder kontinuierlich im Durchlauf auf einer Doppelbandpresse oder zwischen zwei Walzen erfolgen.

Eine Besonderheit des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens besteht darin, daß der Zuschnitt des plattenartigen Ausgangsmaterials längs seiner Außerränder in einem Halterahmen mit definiertem Haltedruck derart festgelegt wird, daß beim

Tiefziehen die Verstärkungsfasern mit definierter Zugspannung herausgezogen und dementsprechend faltenfrei drapiert eingepreßt werden.

Mittels des Halterahmens ist es also möglich, eine solche Haltekraft einzustellen, die einerseits verhindert, daß das Verstärkungsgewebe bzw. gegebenenfalls weitere vorgesehene Verstärkungsschichten beim Tiefzieh-Vorgang frei mitgenommen werden, die andererseits aber niedrig genug ist, das Herausziehen des Gewebes, jedoch mit definiertem Widerstand zu ermöglichen.

Dieser Rahmen kann in Form eines Niederhalters ausgebildet sein, der auf den Zuschnitt zusammen mit der Patrize oder vor dieser abgesenkt wird, wobei der Außenrand der Matrize als Wiederlager für den als Niederhalter ausgebildeten Rahmen dient.

Ein derartiges Herstellungsverfahren weist gegenüber herkömmlichen Verfahren zur Herstellung von Sturz- bzw. Schutzhelmen zahlreiche Vorteile auf.

Insofern besteht zunächst ein wesentlicher Vorteil darin, daß die Kombination von thermoplastischer Kunststoffschicht und Gewebeschicht als qualitätsbestimmendes Halbzeug vorliegt, wobei sich das Polymer im Endbestand der Molekularstruktur befindet. Dementsprechend ist der Herstellungsvorgang für die Erzielung einer bestimmten Endqualität nur von relativ untergeordneter Bedeutung, so daß unter dem Aspekt der Qualitätssicherung und damit der Sicherheit des fertigen Schutzhelms ein entscheidender Fortschritt erzielt wurde.

Bei der Formgebung kann mit einer sehr kurzen Zykluszeit im Gegensatz zu der herkömmlichen Herstellung von Helmen aus glasverstärkten Kunststoffen gearbeitet werden, so daß ein hochproduktives Fertigungsverfahren für eine Produktion in Großserien zur Verfügung steht.

Im Ausgangsmaterial sind keine Monomere vorhanden und es existieren keine chemischen Reaktionsprodukte wie bei Duroplasten, was den Herstellungsvorgang ebenfalls einfach kontrollierbar und auch umweltfreundlich macht.

Zur Umweltfreundlichkeit trägt auch bei, daß das Material in hohem Maße recyclingfähig ist.

Letztlich eröffnet die Verwendung eines thermoplastischen Kunststoffes noch die Möglichkeit der Herstellung von Schweißverbindungen, was z.B. ein entscheidender Vorteil bei der Anbringung der Kinnpartie bei einem sogenannten Integralhelm für Motorradfahrer sein kann.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele näher beschrieben:

Beispiel 1:

Einteilige Helmschale für einen Sporthelm, wie z.B. einen Fahrradhelm, Drachenfliegerhelm

oder Bergsteigerhelm

Als Ausgangsmaterial wird ein plattenförmiges Halbzeug, 0,75 mm dick, enthaltend 3 lagen drapierfähigen Glasgewebes, das ca. 45 Vol-% einnimmt. Die Polymermatrix besteht aus Polybutylenterephthalat (PBTP).

Von diesem flächigen Halbzeug werden Platten entsprechend der benötigten Größe für den Umformvorgang zugeschnitten.

Das Material wird auf ca. 265°C +/- 10°C aufgeheizt und anschließend im Preß-Zieh-Verfahren zwischen einer Matrize und einer Patrize (Formtemperatur ca. 150°C) umgeformt.

Für diesen Umformvorgang ergibt sich bei kontinuierlicher, taktweiser Fertigung eine Taktzeit von ca. 70 sec. +/- 10 sec., d.h. es ist eine großtechnische Massenproduktion möglich.

Das fertigverformte Formteil wird anschließend besäumt. In Verbindung mit einer innerhalb des Formlings, d.h. der äußeren Helmkalotte, angebrachten inneren Helmkalotte aus Hartschaum (Expandiertes Polystyrol) mit einer Dicke von 26 mm +/- 2 mm und einem Volumengewicht von 80 kg/m³ +/- 10 kg/m³ erfüllt eine solche Helmschale bzw. eine solche Helmschalenkombination alle bekannten Normen für die genannten Anwendungsfälle.

Beispiel 2:

Zweiteilige Helmschale als Motorradfahrer-Schutzhelm (Integralhelm)

Ausgangsmaterial ist wiederum ein flächiges Halbzeug, 1,3 +/- 0,2 mm dick. Dieses enthält 5 bis 7 lagen drapierfähigen Glas-Gewebes, welches ca. 45 Vol-% des Gesamtmaterials ausmacht. Die Polymermatrix besteht aus Polyethylenterephthalat (PETP).

Entsprechend der Vorgehensweise in Beispiel 1 werden zwei Teilschalen hergestellt entsprechend dem Über-Kopfteil der äußeren Helmkalotte und dem Kinn- und Nackenbereich der äußeren Helmkalotte. Die Notwendigkeit zur Herstellung von zwei gesonderten Formteilen liegt darin, daß das erfindungsgemäß zur Anwendung kommende Herstellungsverfahren die Ausbildung einer hintergeschnittenen Gestaltung nicht zuläßt.

Die Umformung erfolgt nach Aufheizung auf eine Temperatur von 265°C +/- 10°C und anschließendem Preß-Zieh-Verfahren, wobei die Temperatur der Form wieder ca. 150°C aufweist.

Bei diesem Herstellungsverfahren wird eine Taktzeit vom Beginn der Materialaufheizung bis zur Entnahme der jeweiligen Schalenhälfte von ca. 90 sec. +/- 15 sec. erreicht. Durch Vorheizung parallel zum vorangehenden Umformschritt läßt sich die Taktzeit auf ca. 60 sec. verkürzen.

Nach Herstellung der Formlinge werden sie besäumt und zur vollständigen Integralhelmschale, z.B. durch Schweißen, verbunden; wobei die Vorteile des verwendeten thermoplastischen Materials ausgenutzt werden können. Die Innenauskleidung dieser Helmschale erfolgt in an sich bekannter Weise mittels einer Innenkalotte aus expandiertem Polystyrol.

Patentansprüche

1. Helm, insbesondere Schutz- bzw. Sturshelm für Motorradfahrer, Radfahrer, Arbeiter und Sportler, umfassend eine hartschalentartige, äußere Helmkalotte aus einem Kunststoff hoher Festigkeit und Flexibilität und eine innere Helmkalotte aus weichem Kunststoff, wie Hartschaum oder dergleichen, **dadurch gekennzeichnet, daß** er eine selbsttragende, äußere Helmkalotte aufweist, die gebildet ist durch eine Schicht aus thermoplastischem Kunststoff und wenigstens eine Schicht aus Verstärkungsfasern, wobei die beiden Schichten durch gemeinsames Tiefziehen bei einer Temperatur über dem Schmelzpunkt des Kunststoffes in die Kalottenform gebracht sind.
2. Helm nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anteil an Verstärkungsfasern mehr als 40 Volumen-% trägt.
3. Helm nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verstärkungsfasern Glas-, Kohle- oder Aramidfasern sind.
4. Helm nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schicht aus Verstärkungsfasern wenigstens eine Gewebeschicht umfaßt.
5. Helm nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schicht aus Verstärkungsfasern zusätzliche Faserschichten in Form von Geweben oder Gewirken umfaßt.
6. Helm nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der thermoplastische Kunststoff aus PA, PBT, PET, PEI, PES, PMMA oder ABS besteht.
7. Helm nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dicke der äußeren Helmkalotte kleiner als 1,5 mm ist.
8. Helm nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die innere Helmkalotte aus einem nicht selbsttragenden Hartschaum relativ geringer Dichte besteht und formschlüssig in die Außenkalotte angepaßt ist.

9. Verfahren zur Herstellung eines Helms nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** ausgehend von einem flächig-ebenen Schichtmaterial umfassend die Schichten aus thermoplastischem Kunststoff und die wenigstens eine Schicht aus Verstärkungsfasern ein Zuschnitt erstellt wird, der Zuschnitt auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunktes des thermoplastischen Kunststoffes erhitzt wird, und daß dann in einer Zieh-Preß-Form umfassend eine Matrize und eine Patrize die Helmform erzeugt und die fertige Kalotte anschließend aus der Form ausgeworfen wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zuschnitt längs seiner Außenränder in einem Halterahmen mit definiertem Haltedruck derart festgelegt wird, daß beim Tiefziehen die Verstärkungsfasern mit definierter Zugspannung herausgezogen und dementsprechend faltenfrei drapiert werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Halterahmen in Form eines gegen die Unterlage für den Zuschnitt drückenden Niederhalters vor der Patrize abgesenkt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 9860

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-B-1 080 770 (SUD-WEST-CHEMIE G.M.B.H.) * Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 8 * * Spalte 4, Zeile 41 - Zeile 58 * * Anspruch 1; Abbildungen * ---	1,3-6	A42B3/06 A42C2/00 B29C51/14 B32B27/12 F41H1/08 F41H5/04
A	US-A-4 845 786 (M. A. CHIARELLA) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 10 * * Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 2, Zeile 5 * * Spalte 2, Zeile 48 - Zeile 56 * * Spalte 3, Zeilen 4 - 25, 36 - 43 * * Abbildungen 5A-5C * ---	1,6,7	
A	FR-A-2 507 443 (KASCO BETA SRL) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-2 115 065 (J. B. DYM) ---		
A	US-A-3 956 447 (M. R. DENOMMEE ET AL.) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A42B A42C B29C B32B F41H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 04 MAERZ 1993	Prüfer BOURSEAU A.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

The invention is directed toward a helmet, in particular on Schutzhelm. Crash helmet for motorradfahrer, cyclists, workers and sportsmen comprehensively a hardflat-like outside Helmkalotte from a plastic of high firmness and flexibility and an internal Helmkalotte from soft plastic, like expanded polystyrene or such a thing. Such helmets conventional-proves particularly realized with an outside helmet bowl from polycarbonate, whereby this outside helmet bowl is manufactured by injection moulding. There is well-known also outside Helmkalotten from glass-fiber reinforced plastic, whereby then the production takes place more or less relating to crafts via alternate applying of a layer from plastic and from glass fiber fabric on and/or into a form. Such an art of manufacturing is not suitable for a modern mass production. In addition the well-known helmets exhibit in - related to to it to protection requirements placing - relatively high weight. This strengthens the dislike with motorradfahren and cyclists for carrying a protective helmet. With sport helmets, like it e.g. with running drivers, riders, mountain climbers, Paraglidern and Rollerskatern to be used, the Wichtigkeit of the helmet of special importance is, in order to obstruct the sportsman in its sporty activity if possible little. A very clear compilation of the different helmet materials for helmets of the kind, in particular for bicycle helmets, in consideration, is e.g. in the magazine "Bicycling", May 1986, page 32 and 33. Of it outgoing the invention the task is the basis to train a helmet further of the kind initially specified in such a way that rational, industrial production on the one hand and a clear improvement of the specific protective effect related to the helmet weight and the thickness of the Helmkalotte are reached. This task is solved according to invention by the fact that the outside Helmkalotte consists of layer of thermoplastic plastic and at least one layer of reinforcement fibers, whereby the two layers are brought into the Kalottenform by common deep-drawing at increased temperature. It is actually well-known, for the outside Helmkalotte also thermoplastic plastics, e.g. polycarbonate, to use, however the thermoplastic characteristics of these plastics became so far not used, i.e. the helmet production took place at ambient temperature. In contrast to this a characteristic of the solution according to invention lies in the fact that the kalotte consists plastic-soaked reinforcement fiber layer by a warm-plastic deformed laminate of a layer of thermoplastic plastic and a if necessary LS. Obtained by the deep-drawing a rational manufacturing and at the same time reached in particularly favourable way on the physical properties an affecting forgave the verstaerkungsschicht as well as the plastic film. This leads to the high firmness desired with comparatively small thickness of the Helmkalotte. It is actually well-known, plates from thermoplastic plastic with fiber reinforcement for individual, special application purposes, e.g. in space travel to consult. For an industrial production the use

of such materials is however not well-known, in particular not for the production of protective helmets. The very high firmness is reached by a portion of at least 40 volume % of fibers, which is necessary for the achievement of an effective protective function. As reinforcement fibers come glass -, charring or Aramidfasern into consideration. The layer from reinforcement fibers covers at least one fabric layer. In addition additional fiber layers can be intended in the form of fabrics or Gewirken or if necessary LS also in the form of fleeces. As thermoplastic plastic are particularly suitable Pa, PBT, PET, PEI, PES, PMMA or ABS. Attempts showed that the mechanical characteristics of the outside Helmkalotte depend only very small on the used polymer type, whereas are naturally processing and surface as well as other product properties, like aging, color, Design and costs, strongly oriented at the plastic selected in each case. Accordingly the selection of the kind of plastic must take place as a function of the special intended purpose of the helmet and the requirement profile resulting from this. Typically the outside Helmkalotte is smaller with a construction according to invention than 1.5 mm. Thus the thickness lies clearly e.g. for motorcycle helmets under that from conventional helmets, which is throughout larger than 2.2 mm and leads related to a such relatively large volume helmet accordingly to a clearly higher weight. With a Aussenkalotte according to invention for motorcycle helmets the thickness can be with improved protection characteristics typically between 1, 3 and 1.5 mm. With cyclist or mountain climber helmets, which conventional-proves Aussenkalotten of more than 1.5 mm exhibited, can be limited in accordance with thickness the Erindung even to 0,7 to 0.8 mm. This is due to the high-strength, extremely flexible and penetration-firm outer shell, which is reached in accordance with the invention. This in such a way received outer shell is also self-supporting and so self-rigid and twisting-stably the fact that it works not only as outer skin for the Innenkalotte but exhibits form-determining characteristics. The Innenkalotte actually out-arranged in conventional technology can be implemented due to the favourable characteristics of the Aussenkalotte with smaller density, since she does not need to exhibit shaping characteristics. In addition it is possible, in subranges larger openings in the Innerkalotte as if conventional-proves to realize, since these are taken off by the self-supporting, shockproof outside bowl, what e.g. the realization of effective ventilation channels made possible or on the other hand also again to a reduction of thickness and weight leads. For the production of a helmet according to invention planned that on the basis of a laminar comprehensively the layer from thermoplastic plastic and those are provided to even layer material at least one layer from reinforcement fibers a cut, this cut is on a temperature above the melting point of the thermoplastic plastic is heated up, and that in a pulling press form

comprehensively a stencil and a patrice the helmet form are then produced and the Fertigkalotte is then ejected from the form. The raw material can be present in the form of plates or courses and into shape-cut directly and/or punch before the shaping process. By the cold external wall the thermoplastic plastic cools off the form, which can be if required also cooled, during the shaping procedure completely, so that a finished Aussenkalotte can be ejected immediately after the deformation. The base material in form of the plastic plate is connected with that at least fabric layer by the fact that the fabric layer is impregnated with the same plastic, by being melted, a solvent is used or a powder coating takes place. In addition a compression and a surface smoothing can be realized by warming up the semi-finished material and laminar injecting. This injecting can take place either intermittent on a press or continuously in the run on a double volume press or between two rollers. A characteristic of the manufacturing process according to invention consists of the fact that the cut of the plate-like raw material is specified in such a manner along its Ausserraender in with defined retaining pressure that with the deep-drawing the reinforcement fibers are pulled out with defined tension and pressed in draped accordingly free from creases. By means of it is thus possible to stop such a retaining strength which prevents on the one hand that the reinforcement fabric and/or if necessary further intended verstaerkungsschichten is freely carried forward with the deep-drawing procedure, which is however low on the other hand enough pulling the fabric out to make possible however with defined resistance. This framework can be trained in form of a compressor rod, which is lowered on the cut as well as the patrice or before this, whereby the outer edge serves the stencil as recamp for the framework designed as compressor rods. A such manufacturing process exhibits numerous advantages in relation to conventional procedures for the production of fall and/or protective helmets. To that extent first a substantial advantage consists of the fact that the combination of thermoplastic plastic film and fabric layer are present as quality-determining semi-finished material, whereby the polymer is in the final stock of the molecular structure. The manufacture procedure for the achievement of a certain final quality is corresponding only of relatively subordinated importance, so that under the aspect of the quality assurance and thus the security of the finished protective helmet a crucial progress was obtained. At the shaping can be worked with a very short cycle time contrary to the conventional production of helmets from glass-strengthened plastics, so that a high-productive manufacturing method is available for a production in bulk series. In the raw material no monomers are not missing and it exist chemical reaction products as with thermosetting polymers, which makes the manufacture procedure likewise simply controllable and also pollution free. To the environment-friendliness also it

contributes that the material is to a considerable degree recyclingable. The use of a thermoplastic plastic in the long run opens still the possibility of the production of welded joints, which e.g. a crucial advantage can be with the mounting of the chin portion with a so-called integral helmet for motorradfahrer. In the following the invention is more near described on the basis two remark examples: Example 1: One-piece helmet bowl for a sport helmet, e.g. a bicycle helmet, a kite flier helmet or a mountain climber helmet as raw material a plattenfoermiges semi-finished material, 0.75 mm thickly, becomes containing 3 layer drapable glass fabric, which takes approx. 45 volume %. The polymer matrix consists of Polybutylenterephthalat (PBTP). Plates are cut by this laminar semi-finished material according to the necessary size for the reforming process. The material is heated on approx. $265^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ and transformed afterwards in the press pulling procedure between a stencil and a patrise (form temperature approx. 150°C). For this reforming process a cycle time of approx. 70 seconds results in the case of continuous, cyclic manufacturing. \pm an industrial mass production is possible for 10 seconds, i.e.. The deformed shaped part is afterwards besaeumt. In connection with one within the fresh product, i.e. the outside Helmkalotte, attached internal Helmkalotte from expanded polystyrene (expanded polystyrene) with a thickness of 26 mm \pm 2 mm and a volume weight of 80 kg/m \pm 10 kg m fulfills such a helmet bowl and/or such a helmet bowl combination all well-known standards for the applications mentioned. Example 2: Two-piece helmet bowl as motorcycle driver protective helmet (integral helmet) raw material is again a laminar semi-finished material, 1.3 \pm 0, 2 mm thick. This contains 5 to 7 layer of drapable glass fabric, which constitutes approx. 45 volume % of the total material. The polymer matrix consists of Polyetylenterephthalat (PETP). According to the proceeding in example 1 two partial bowls manufactured according to the overheading of the outside Helmkalotte and the chin and neck range of the outside Helmkalotte. The necessity for the production of two separated shaped parts lies in the fact that according to invention which is used the manufacture procedure does not permit the training of a behind-cut organization. The shaping takes place after heating on a temperature of $265^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ and following press pulling procedure, whereby the temperature of the form exhibits again approx. 150°C . With this manufacturing process a cycle time of the beginning of the material heating up to the withdrawal of the respective bowl half of approx. 90 seconds becomes. \pm 15 seconds reaches. By preheating to the preceding transforming step the cycle time can parallel be shortened on approx. 60 seconds. After production of the fresh products they are besaeumt and connected to the complete integral helmet bowl, e.g. by welding,; whereby the advantages of the used thermoplastic material to be used

can. The inner lining of this helmet bowl takes place in actually well-known way by means of a Innenkalotte from expanded polystyrene. Claims (German) 1. Helmet, in particular protection and/or stubborn helmet for motorradfahrer, cyclists, workers and sportsmen, comprehensively a hardflat-like, outside Helmkalotte from a plastic of high firmness and flexibility and an internal Helmkalotte from soft plastic, like expanded polystyrene or such a thing, thereby characterized that he exhibits a self-supporting, outside Helmkalotte, in an educated manner it is by layer from thermoplastic plastic and at least one layer from reinforcement fibers, whereby the two layers are brought into the Kalottenform by common deep-drawing at a temperature over the melting point of the plastic. 2. Helmet according to requirement 1, by the fact characterized that the portion of reinforcement fibers carries more than 40 volume %. 3. Helmet according to requirement 2, by the fact characterized that the reinforcement fibers glass -, charring or aramide fibers is. 4. Helmet according to requirement 1, by the fact characterized that the layer from reinforcement fibers covers at least one fabric layer. 5. Helmet according to requirement 4, by the fact characterized that the layer from reinforcement fibers covers additional fiber layers in the form of fabrics or Gewirken. 6. Helmet according to requirement 1, by the fact characterized that the thermoplastic plastic consists of Pa, PBT, PET, PEI, PES, PMMA or ABS. 7. Helmet according to requirement 1, by the fact characterized that the thickness of the outside Helmkalotte is smaller than 1.5 mm. 8. Helmet according to requirement 1, by the fact characterized that the internal Helmkalotte consists of a not self-supporting expanded polystyrene of relatively small density and is adapted positively into the Aussenkalotte. 9. Procedure for the production of a helmet after one of the requirements 1 to 8, by the fact characterized that on the basis of an laminar-even layer material comprehensively the layers from thermoplastic plastic and those is provided at least one layer from reinforcement fibers a cut, which is heated up cut on a temperature above the melting point of the thermoplastic plastic, and that then in a pulling press form comprehensively a stencil and a patrizie the helmet form produced and the finished kalotte is ejected afterwards from the form. 10. Procedure according to requirement 9, by the fact characterized that the cut is specified in such a manner along its outer edges in with defined retaining pressure that with the deep-drawing the reinforcement fibers are pulled out with defined tension and draped accordingly free from creases. 11 Procedure according to requirement 10, by the fact characterized that that is lowered in form of a compressor rod before the patrizie, pressing against the document for the cut.